

## Air filter

**Patent number:** EP0923975  
**Publication date:** 1999-06-23  
**Inventor:** WESTENBERGER LUTZ (DE); HEZEL BRUNNO (DE); ULRICH MARKUS (DE); BUSCHBERGER WALTER (AT); REISINGER WALTER (AT); WICHTL RUDOLF (AT)  
**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE); BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B01D46/24; F02M35/04; B01D46/24; F02M35/02; (IPC1-7): B01D46/24; F02M35/04  
- **european:** B01D46/24F4; F02M35/04  
**Application number:** EP19980123275 19981207  
**Priority number(s):** DE19971056247 19971217

**Also published as:**

DE19756247 (A1)  
EP0923975 (B1)

**Cited documents:**

WO7900978  
GB2070969

[Report a data error here](#)

### Abstract of EP0923975

The common longitudinal axis (A) of the installed cartridge (10), forms an angle with the horizontal (H), such that near the air outlet opening (16) it is higher than at the front (19), opposite. Provision (Z1, Z2) is made to drain water sucked in by drain channels. These are defined between ridges of the paper filter element (12) which project up and down.

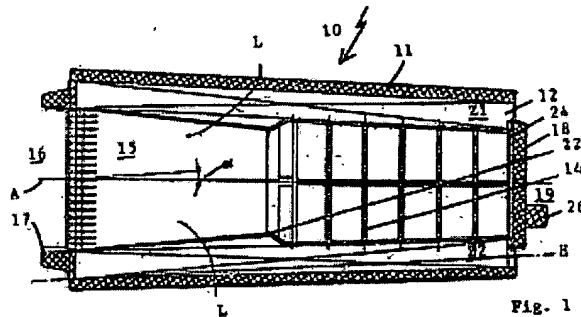


Fig. 1

Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 923 975 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
23.06.1999 Patentblatt 1999/25(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: B01D 46/24, F02M 35/04

(21) Anmeldenummer: 98123275.4

(22) Anmeldetag: 07.12.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 17.12.1997 DE 19756247

(71) Anmelder:  
• ROBERT BOSCH GMBH  
70442 Stuttgart (DE)  
• Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft  
80788 München (DE)

(72) Erfinder:  
• Westenberger, Lutz  
71686 Remseck (DE)

• Hezel, Bruno  
70565 Stuttgart (DE)  
• Ulrich, Markus  
73635 Rudersberg (DE)  
• Buschberger, Walter  
4400 Steyr (AT)  
• Reisinger, Walter  
4311 Schwertberg (AT)  
• Wichtl, Rudolf  
4451 Garsten (AT)

(74) Vertreter:  
Voss, Klaus, Dipl.-Ing. et al  
c/o Robert Bosch GmbH,  
Wernerstrasse 1  
70469 Stuttgart (DE)

## (54) Luftfilter

(57) Die Erfindung betrifft einen Luftfilter, insbesondere zur Reinigung der von einem Verbrennungsmotor angesaugten Luft. Die Längsachse (A) der sich konisch zu ihrer Vorderseite (19) verjüngenden Patrone (10) ist in der Einbaulage gegen die Horizontale (H) unter einem solchen Winkel ( $\alpha$ ) geneigt, daß in den Luftfilter eingedrungenes Wasser in den dadurch

schräg laufenden, zwischen nach oben und unten ragenden Rippen (13) des Papierfilterelements 12 gebildeten Wasserablauftritten zur Patronenvorderseite (19) ablaufen und nicht in den Verbrennungsraum des Motors gelangen kann.

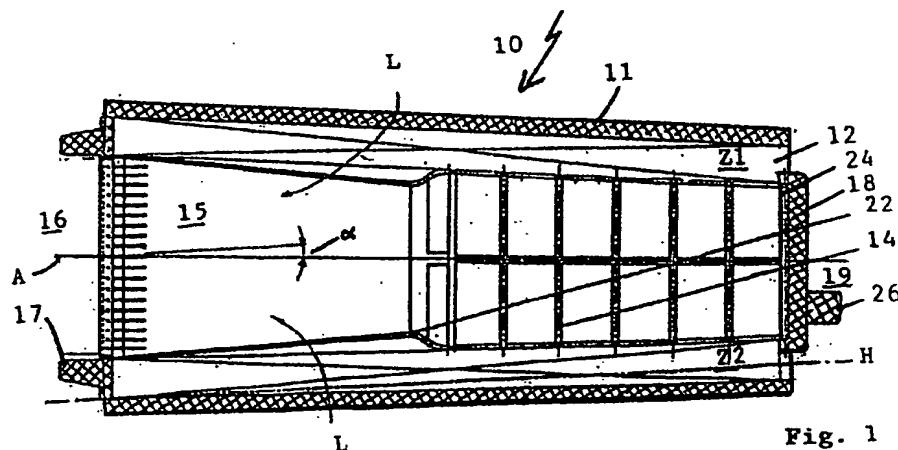


Fig. 1

**Beschreibung****Hintergrund der Erfindung**

[0001] Die Erfindung betrifft einen Luftfilter, der insbesondere zur Reinigung der von einem Verbrennungsmotor angesaugten Luft einsetzbar ist und einen langgestreckten, luftdurchlässigen Außenmantel, ein an der Innenwand des Außenmantels anliegendes Papierfilterelement mit in seiner Längsrichtung gefalteten radialen Rippen und ein das Innere des Papierfilterelements abstützendes längliches Stützelement aufweist, das einen luftdurchströmten Innenraum definiert, der eine an den Verbrennungsmotor dicht anschließende Ausströmöffnung besitzt, wobei der Außenmantel und das Papierfilterelement jeweils eine geschlossene Umfangskontur bilden, die angesaugte Luft durch den Außenmantel, das Papierfilterelement in den Innenraum und von dort durch die Ausströmöffnung zum Verbrennungsmotor strömt und die wenigstens aus dem Papierfilterelement und dem Stützelement gebildete Patrone eine konische Form derart hat, daß sie im Bereich der Ausströmöffnung einen größeren Querschnitt besitzt und sich zu ihrer entgegengesetzten Vorderseite hin verjüngt.

**Nächstkommender Stand der Technik**

[0002] Ein derartiger Luftfilter ist beispielsweise aus DE 29 48 781 A1 (entsprechend wo 79/00978) bekannt.

[0003] Zur Reinigung der von einem Verbrennungsmotor angesaugten Luft sind Luftfilter der unterschiedlichsten Bauarten im Einsatz. Zumeist weisen solche Luftfilter ein auswechselbares, in Längsrichtung gefaltetes Papierfilterelement auf, welches den mit der angesaugten Luft mitgeführten Staub und andere Verunreinigungen zurückhält. Bedingt durch den beschränkten Platz im Motorraum eines Kraftfahrzeugs, hat ein solcher Luftfilter häufig eine langgestreckte konische Bauweise. So auch der aus der oben genannten DE 29 48 781 A1 (entsprechend WO 97/00978) bekannte, dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 entsprechende Luftfilter.

[0004] Wenn ein solcher Luftfilter mit langgestreckter konischer Bauform in waagerechter Lage eingebaut ist, wie dies zumeist in Personenkraftwagen der Fall sein wird, besteht die Gefahr, daß die mit der angesaugten Luft in den Luftfilter gelangten Wasserteilchen in den Verbrennungsraum des Motors gesaugt werden. Wenn das Kraftfahrzeug beispielsweise auf regennasser Straße fährt, kann Spritz- oder Gischtwasser und bei Schneefall Schneestaub in den Luftfilter gelangen. Dieser Schneestaub schmilzt durch die im Motorraum herrschende höhere Temperatur und das Schmelzwasser sickert durch das Papierfilterelement hindurch. Dabei kann das Ansaugen des eingedrungenen Wassers in den Verbrennungsraum des Motors noch durch die konische Form des Luftfilters begünstigt werden.

**Kurzfassung der Erfindung**

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es somit, einen gattungsgemäßen, im wesentlichen horizontal eingebauten Luftfilter so zu verbessern, daß in den Luftfilter eingedrungenes Wasser nicht mehr in den Verbrennungsraum des Motors gelangen kann.

[0006] Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung ist ein erfindungsgemäßer Luftfilter dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Längsachse der zumindest aus dem Papierfilterelement und dem Stützelement bestehenden Patrone in der Einbaulage einen Winkel zur Horizontalen so bildet, daß diese Längsachse im Bereich der Luft-Ausströmöffnung höher als im Bereich der entgegengesetzten Vorderseite liegt, und Mittel zum Ablauf von mit der angesaugten Luft eingedrungenem Wasser durch zwischen den in der Einbaulage nach oben und unten ragenden Rippen des Papierfilterelements definierte, zur Vorderseite schräg nach unten laufende Ablauffrinnen gebildet sind.

[0007] Auf diese Weise kann in den erfindungsgemäß gestalteten Luftfilter eingedrungenes Wasser in den zwischen den nach oben und unten ragenden Rippen des Papierfilterelements gebildeten, zur Vorderseite hin schräg nach unten laufende Ablauffrinnen ablaufen und dadurch nicht mehr in den Verbrennungsraum des Motors gelangen.

[0008] In weiterer Ausbildung bilden wenigstens das Papierfilterelement und das im Inneren vorhandene Stützelement eine fest miteinander verbundene Einheit, die Filterpatrone.

[0009] Um die Fähigkeit zum Wasserablauf des erfindungsgemäßen Luftfilters noch weiter zu verbessern und gleichzeitig den Luftfilter bei gleichbleibender Luftpuffersatzkapazität schmäler zu machen, ist der Querschnitt der genannten Filterpatrone über ihre ganze Länge oval oder elliptisch derart geformt, daß sich dieser Querschnitt nur in der längeren Querschnittsachse konisch verjüngt und daß letztere in der Einbaulage im wesentlichen vertikal ausgerichtet ist.

[0010] In einer weiteren bevorzugten Ausbildungsform sind ausschließlich die radial innen liegenden Bereiche der Stirnseiten des Papierfilterelements mit dort vorgeesehenen Abschlußdichtungselementen verklebt. Ein an der erfindungsgemäß liegenden Vorderseite des Luftfilters angeschäumtes, aus PUR-Schaum bestehendes ovales oder elliptisches Abschlußdichtungselement ist scheibenförmig und dichtet den durch das Stützelement definierten Innenraum an der Filtervorderseite ab, läßt jedoch einen ringförmigen Bereich zwischen sich und dem Außenmantel offen, in dem die genannten durch die nach oben und unten ragenden Rippen des Papierfilterelements definierten, schräg nach unten geneigten Ablauffrinnen, die die Wasserablaufmittel bilden, offen enden.

[0011] Entgegengesetzt dazu ist ein weiteres aus PUR-Schaum bestehendes Abschlußdichtungselement angeschäumt, so daß es die ovale oder elliptische Aus-

strömöffnung ringförmig umgeb.

[0012] Das zuletzt genannte Abschlußdichtungselement springt nach außen ringwulstartig vor. Dabei kann die Stirnfläche dieses Ringwulsts in einer im wesentlichen vertikalen Ebene liegen.

[0013] Wie gesagt, sind lediglich die radial innen liegenden Bereiche der Stirnseiten des gefalteten Papierfilterelements mit den oben erwähnten, aus PUR-Schaum bestehenden Abschlußdichtungselementen fest verbunden, d.h. verklebt.

[0014] Eine vorteilhafte Ausbildungsform sieht vor, daß das im Inneren des Papierfilterelements befindliche Stützelement einstückig mit einem motorwärts ragenden Diffusor durch Kunststoffspritzguß gebildet ist.

[0015] Durch diese Maßnahme wird der innere Hohlraum des Luftfilters optimal genutzt und eine akustische Dämpfungswirkung im Luftfilter erreicht. Durch die Kunststoffspritzformung des Stützelements zusammen mit dem damit einstückigen Diffusor wird eine Verringerung der Herstellungskosten erreicht.

[0016] Damit eine optimale Luftdurchlässigkeit und gleichzeitig Schutz gegen Verkleben des Papierfilters durch Flugschnee erreicht wird, besteht der langgestreckte luftdurchlässige Außenmantel aus einem Filtervlies, das somit eine durch das Verkleben von Flugschnee mit den Papierfilterelement verursachte drastische Leistungsreduzierung des Verbrennungsmotors verhindert. Außerdem erhöht das Filtervlies des Außenmantels die Standzeit des Luftfilters.

[0017] Weitere Merkmale und vorteilhafte Eigenschaften des erfindungsgemäßen Luftfilters werden aus der nachfolgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform noch deutlicher, wenn diese bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungsfiguren gelesen wird. Die Zeichnungsfiguren zeigen im einzelnen:

- Fig. 1 eine bevorzugte Ausführungsform des Luftfilters in Form eines schematischen Längsschnitts in vertikaler Richtung, der die konische Form und die schräge Einbaurage des erfindungsgemäßen Luftfilters veranschaulicht;
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch dieselbe Ausführungsform in horizontaler Richtung;
- Fig. 3 eine ebene Draufsicht auf die in den Figuren 1 und 2 rechts liegende Vorderseite; und
- Fig. 4 eine ebene Draufsicht auf die zum Verbrennungsmotor weisende Stirnseite mit der Luft-Ausströmöffnung 16 des in den Figuren 1 bis 3 gezeigten bevorzugten Ausführungsbeispiel des Luftfilters.

[0018] In Fig. 1 hat eine erfindungsgemäße Ausführungsform eines Luftfilters die Form einer langgestreckten konischen und ovalen oder elliptischen Patrone 10, die ein Papierfilterelement 12 und ein kombiniertes Stütz- und Diffusorelement 14, 22 aufweist (vgl. auch die Figuren 3 und 4). Die genannte Patrone ist von einem ebenfalls konischen und ovalen oder elliptischen

langgestreckten Außenmantel 11 aus Filtervlies umgeben, so daß Luft L von außerhalb des Außenmantels 11 durch das Papierfilterelement 12 in den Innenraum 15 gesaugt werden kann und gleichzeitig mit der Luft mitgeführte Schmutzpartikel, wie Staub, im Papierfilterelement 12 zurückgehalten werden. Der als Filtervlies gestaltete Außenmantel 11 hält gröbere Teilchen, z.B. evtl. mit der Luft angesaugten Flugschnee, vom Papierfilterelement 12 fern, so daß diese Teilchen das Papierfilterelement 12 nicht verstopfen können.

[0019] Zum Verbrennungsmotor hin hat die Filterpatrone 10 eine ovale oder elliptische Luft-Ausströmöffnung 16 (vgl. Fig. 4), die von einem als Ringwulst gestalteten Abschlußdichtungselement 17 von ovaler bzw. elliptischer Form umgeben ist. Das Abschlußdichtungselement wird aus PUR-Schaum angeschäumt, so daß es die daran anschließende Stirnseite des Papierfilterelements 12 dicht abschließt. Die entgegengesetzt liegende Vorderseite der Filterpatrone 10 ist mit einem zweiten ovalen oder elliptischen scheibenförmigen, ebenfalls aus PUR-Schaum bestehenden zweiten Abschlußdichtungselement 18 derart abgedichtet, daß es den durch das Stützelement 14 gebildeten Innenraum an der Patronenvorderseite 19 dicht abschließt, jedoch einen ringförmigen Bereich zwischen sich und dem Außenmantel 11 offen läßt, in den die nachstehend beschriebenen Ablaufrinnen des Papierfilterelements münden. In Fig. 1 ist mit der Ziffer 24 ein ringförmiger Klebebereich angedeutet, wo das zweite Abschlußdichtungselement 18 ausschließlich mit radial innen liegenden Bereichen der anliegenden Stirnseite des Papierfilterelements 12 verklebt ist. Am zweiten Abschlußdichtungselement 18 ist ferner eine einstückig damit gebildete, nach außen ragende Abstütznase 26 vorgesehen, um den Luftfilter an einem dafür vorgesehenen Bauteil abzustützen.

[0020] In Fig. 1 ist der erfindungsgemäße Luftfilter bzw. die Filterpatrone 10 in ihrer Einbaurage dargestellt, bei der die Längsachse A der Patrone 10 um einen kleinen Winkel  $\alpha$  zur Horizontalen H so geneigt ist, daß die genannte Längsachse A der Patrone 10 im Bereich der Luft-Ausströmöffnung 16 höher liegt als im Bereich ihrer entgegengesetzten Vorderseite 19.

[0021] Der Sinn und Zweck der zuletzt genannten Maßnahme wird verständlich, wenn die Funktion der Wasserablaufmittel weiter unten anhand der Fig. 3 beschrieben werden.

[0022] Fig. 2 zeigt, daß sich die Patrone 10 lediglich bezüglich ihrer in Fig. 1 dargestellten vertikalen Abmessung zum vorderende 19 hin verjüngt, nicht dagegen bezüglich der in Fig. 2 gezeigten horizontalen Abmessung. Ausgenommen ist der einstückig mit dem Stützelement 14 durch Kunststoffspritz gebildete Diffusor 15, der sich, wie die Figuren 1 und 2 zeigen, zur Ausströmöffnung 16 hin stetig aufweitet.

[0023] Nachstehend werden anhand der Fig. 3, die eine schematische Draufsicht auf die Vorderseite 19 der in den Figuren 1 und 2 als Längsschnitte gezeigten

Ausführungsform des Luftfilters darstellt, die Ablaufmittel Z1, Z2 beschrieben, die in Kombination mit der Zuvor geschilderten, in Fig. 1 gezeigten, Schrägstellung der Patrone 10 in den Filter gelangtes Wasser an der Vorderseite 19 ausfließen lassen. Diese Ablaufmittel sind in Fig. 1 lediglich durch die Bezugszeichen Z1 und Z2 angedeutet, in Fig. 3 aber als Zonen Z1, Z2 erkennlich, die jeweils durch eine gestrichelte elliptische Linie umrahmt sind. In den Zonen Z1 und Z2 ragen die Rippen 13 des in Längsrichtung gefalteten Papierfilterelements 12 jeweils nach oben und nach unten und bilden dazwischen Wasserablaufrinnen 20 und 21, die aufgrund der in Fig. 1 ersichtlichen schrägen Einbaulage der Patrone 10 ebenfalls zur Vorderseite 19 hin schräg nach unten laufen: Aufgrund der Konizität der Patrone 10 ist diese Schräglage der Ablaufrinnen 20, 21 in der Ablauzone Z1 stärker ausgeprägt als in der Ablauzone Z2. Da lediglich der radial innenliegende ringförmige Bereich 24 des Papierfilterelements 12 mit dem dortigen Abschlußelement 18 verklebt ist, öffnen sich die nach unten laufenden Wasserablaufrinnen 20 und 21 zur genannten ringförmigen Öffnung an der Vorderseite 19. Dort kann eingedrungenes Wasser in ein (nicht gezeigtes) Filtergehäuse und von dort nach außen abfließen und gelangt nicht durch die Luft-Ausströmöffnung 16 in den Verbrennungsraum des Motors.

[0024] Schließlich zeigt die Fig. 4 eine ebene Draufsicht auf die zum Motor weisende Stirnseite des in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Luftfilters mit der Luft-Ausströmöffnung 16, die von dem ovalen oder elliptischen Ringwulst des ersten Abschlußdichtungselement 17 umgeben ist.

[0025] Zur Anpassung an eine senkrechte Fläche oder Flansch der Brennkraftmaschine kann die Stirnfläche der zum Verbrennungsmotor weisenden Seite, d.h. des Ringwulstes des ersten Abschlußdichtungselement 17 trotz der geneigten Lage der Patrone vertikal liegen. Dies wird durch eine entsprechende Abschrägung des Ringwulstes des Abschlußdichtungselement 17 erreicht.

[0026] Die Figuren 3 und 4 zeigen auch deutlich die vertikale Stellung der langen Querschnittssachse a.

[0027] Die zur Herstellung des oben anhand der Figuren 1 bis 4 beschriebenen erfundungsgemäß Luftfilters verwendeten Materialien sind leicht und kostengünstig, das sind insbesondere Kunststoff, Papier, PUR-Schaum und Klebstoff. Die gesamte anhand der Figuren 1 bis 4 gezeigte Filterpatrone 10 ist eine Einheit. Diese Einheit kann mit oder ohne den aus Fließstoff bestehenden Außenmantel 11 gefertigt, werkseitig ausgeliefert, gelagert und vom Händler vertrieben werden.

[0028] Erfundungsgemäß ist die Längsachse eines primär für den Einsatz zur Reinigung der einem Brennkraftmotor zugeführten Luft geeigneten länglichen und konischen Luftfilters schräg zur Horizontalen gestellt. Damit wird erreicht, daß die die Wasserablaufrinnen bildenden Zwischenräume zwischen den nach oben

und unten ragenden Rippen des konischen Papierfilterelements ebenfalls schräg gegen die Horizontale geneigt sind, so daß in den Luftfilter eingedrungenes Wasser an der dem Brennkraftmotor entgegengesetzten Vorderseite des Luftfilters abfließen kann. Der Innenraum des Luftfilters ist mit einem mit dem Stützgitter einstückig durch Kunststoffspritzen gebildeten Diffusor ausgerüstet, der geräuschdämpfend wirkt. Der als Filtervlies realisierte Außenmantel hält vorteilhafterweise Flugschnee vom Papierfilterelement fern und vermeidet dadurch eine motorleistungsmindernde Verstopfung des Luftfilters.

#### Patentansprüche

1. Luftfilter, insbesondere zur Reinigung der von einem Verbrennungsmotor angesaugten Luft, mit
  - einem langgestreckten, luftdurchlässigen Außenmantel (11),
  - einem an der Innerwand des Außenmantels (11) anliegenden Papierfilterelement (12) mit in seiner Längsrichtung gefalteten radialen Rippen (13), und
  - einem das Innere des Papierfilterelements (12) abstützenden länglichen Stützelement (14), das einen luftdurchströmten Innenraum (15) definiert, der eine an den Verbrennungsmotor dicht anschließende Luft-Ausströmöffnung (16) besitzt, wobei der Außenmantel (11) und das Papierfilterelement (12) jeweils eine geschlossene Umfangskontur bilden, die angesaugte Luft (L) durch den Außenmantel (11), das Papierfilterelement (12) in den Innenraum (15) und von dort durch die Ausströmöffnung (16) zum Verbrennungsmotor strömt, und die wenigstens aus dem Papierfilterelement (12) und dem Stützelement (14) gebildete Patrone (10) eine konische Form derart hat, daß sie im Bereich der Ausströmöffnung (16) einen größeren Querschnitt besitzt und sich zu ihrer entgegengesetzten Vorderseite (19) hin verjüngt, dadurch gekennzeichnet, daß

die gemeinsame Längsachse (A) der Patrone (10) in der Einbaulage einen Winkel zur Horizontalen (H) so bildet, daß diese Längsachse (A) im Bereich der Luft-Ausströmöffnung (16) höher als im Bereich der entgegengesetzten Vorderseite (19) liegt, und

Mittel (Z1,Z2) zum Ablauf von mit der angesaugten Luft eingedrungenem Wasser durch zwischen den in der Einbaulage nach oben und unten ragenden Rippen des Papierfilterelements (12) definierte, zur Vorderseite (19) schräg nach unten laufende Ablaufrinnen (20, 21) gebildet

sind.

2. Luftfilter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest das Papierfilterelement (12) und das Stützelement (14) fest miteinander verbunden sind. 5

3. Luftfilter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der genannten Filterpatrone (10) über ihre ganze Länge oval oder elliptisch derart geformt ist, daß er sich nur hinsichtlich der längeren Querschnittsachse (a) konisch verjüngt und diese längere Querschnittsachse (a) in der Einbaulage im wesentlichen vertikal ausgerichtet ist. 15

4. Luftfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß stirnseitige Abschlußdichtungselemente (17, 18) vorgesehen sind, mit denen die beiden Stirnseiten des Papierfilterelements (12) ausschließlich an ihren radial inneren Bereichen (24) verklebt sind. 20

5. Luftfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement (14) eine konische Gitterstruktur bildet, die einstückig mit einem zur Luft-Ausströmöffnung (16) hin sich anschließenden und dort endenden Diffusor (22) gebildet ist. 25

6. Luftfilter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützelement (14) und der Diffusor (22) einstückig als Spritzteil aus Kunststoff gebildet sind. 30

7. Luftfilter nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenmantel (11) aus einem Filtervlies besteht. 35

8. Luftfilter nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein erstes aus PUR-Schaum bestehendes Abschlußdichtungselement (17) die ovale oder elliptische Luft-Ausströmöffnung (16) ringförmig umgibt, mit seiner einen Seite die daran anschließende Stirnseite des Papierfilterelements (12) dicht abschließt und mit seiner anderen zum Verbrennungsmotor weisenden Seite ringwulstartig vorspringt. 40

9. Luftfilter nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnfläche der zum Verbrennungsmotor weisenden Seite des ersten Abschlußdichtungselements (17) im wesentlichen vertikal liegt. 50

10. Luftfilter nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweites aus PUR-Schaum bestehendes ovales oder elliptisches 55

Abschlußdichtungselement (18) scheibenförmig ist und den durch das Stützelement (14) definierten Innenraum (15) an der Vorderseite dicht abschließt, jedoch einen ringförmigen Bereich zwischen sich und dem Außenmantel (11) offen läßt, in dem die Ablaufrinnen (20,21) des Papierfilterelements (12) offen enden.

11. Luftfilter nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine axial nach außen ragende Abstütznase (26) einstückig an dem zweiten Abschlußdichtungselement (18) angeformt ist. 10

15

20

25

30

35

45

50

55

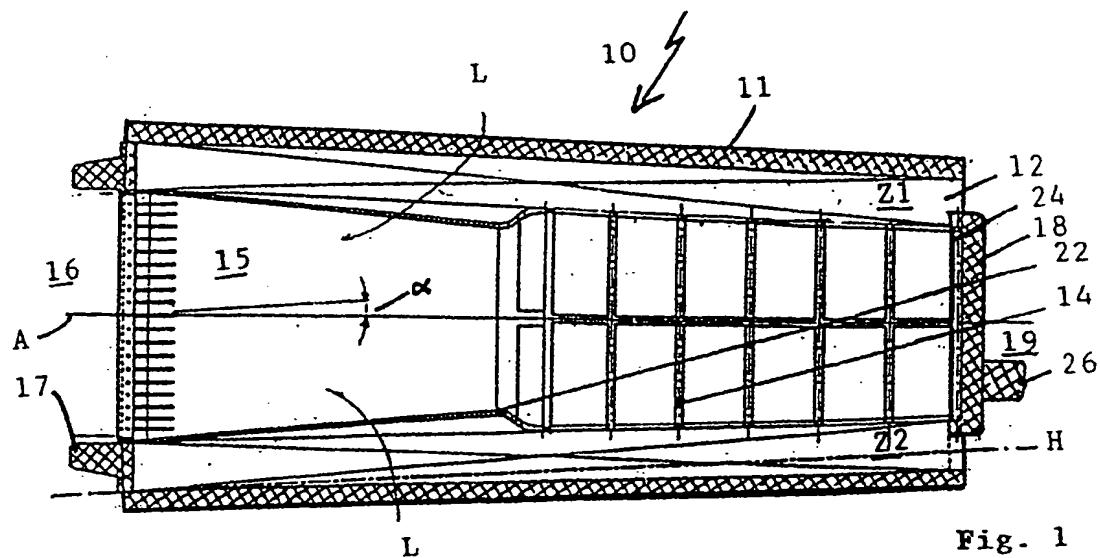


Fig. 1

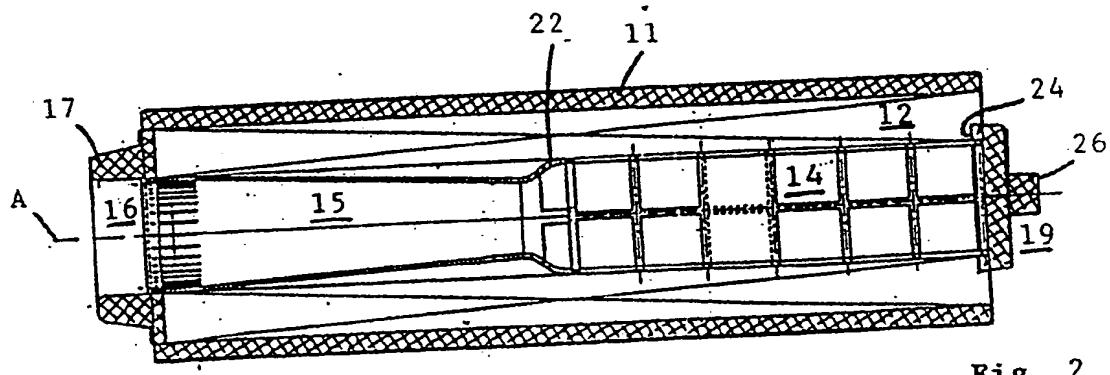


Fig. 2

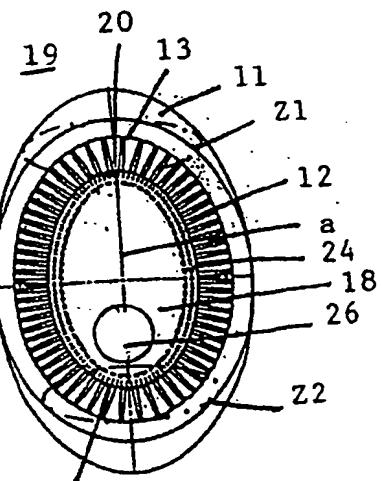


Fig. 3

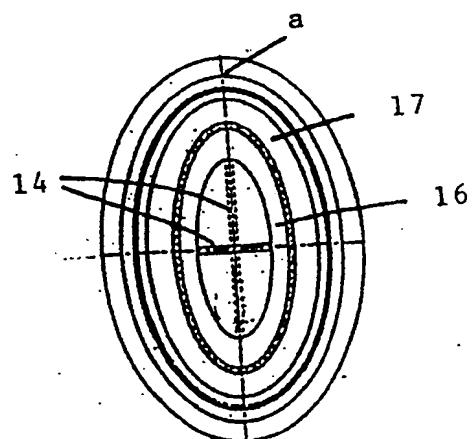


Fig. 4

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 98 12 3275

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-03-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 7900978 A	29-11-1979	US 4211543 A BE 875825 A CA 1122544 A CH 646344 A FR 2432331 A GB 2036593 A, B JP 55500278 T NL 7903225 A SE 424266 B SU 1074389 A ZA 7901940 A	08-07-1980 16-08-1979 27-04-1982 30-11-1984 29-02-1980 02-07-1980 08-05-1980 26-10-1979 12-07-1982 15-02-1984 30-07-1980
GB 2070969 A	16-09-1981	AU 538226 B AU 6750381 A DE 3106614 A FR 2476499 A JP 1489502 C JP 56158120 A JP 63040126 B SE 450552 B SE 8101143 A ZA 8101041 A	02-08-1984 03-09-1981 14-01-1982 28-08-1981 23-03-1989 05-12-1981 09-08-1988 06-07-1987 24-08-1981 31-03-1982



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 12 3275

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kenntzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D, Y	WO 79 00978 A (DONALDSON COMPANY) 29. November 1979 * Seite 5, Zeile 12 – Seite 11, Zeile 30; Abbildungen * ----	1-11	B01D46/24 F02M35/04
Y	GB 2 070 969 A (ENGINEERING COMPONENTS LTD) 16. September 1981 * Seite 2, Zeile 27 – Zeile 120; Abbildungen 1,2 * -----	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)
			B01D F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>	Abachlussdatum der Recherche <b>22. März 1999</b>	Prüfer <b>Bogaerts, M</b>	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtchriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			